

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pengiriman Barang  
Dengan Menggunakan Metode Simulated Annealing  
Pada PT. Rimo Catur Lestari Tbk

SKRIPSI



Oleh :

ARY NANDO HARYONO PUTRA

NPM : 0634010042

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI - FTI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2011

## KATA PENGANTAR

Assalammualaikum Wr.Wb.

Rasa Puji syukur yang sedalam – dalamnya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang berkenan melimpahkan rahmatnya, sehingga tugas tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan ini disusun sebagai perwujudan tertulis dan bukti penyelesaian yang merupakan tanggung jawab penulis dalam melaksanakan program studi S1 Sistem Informasi berupa studi tugas akhir selama kurang lebih satu semester. Tugas akhir yang telah penulis tempuh ini memiliki banyak tujuan utama yaitu mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang sudah didapat selama di bangku kuliah. Dengan melihat kerja tim dalam pembuatan laporan ini, diharapkan mahasiswa mampu menerapkan ilmu pengetahuan yang dimiliki dan disesuaikan dengan kondisi permasalahan yang ada di masyarakat.

Selesainya penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas pula dari bantuan dari berbagai pihak dan dalam kesempatan ini penulis banyak mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Hj. Asti Dwi. I, S.Kom, M.Kom dan ibu Ir. Kartini, MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberi kontribusi ilmu dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Seluruh karyawan yang ada di PT. Rimo Catur Lestar Surabaya, yang turut membantu dalam memberikan informasi yang kami butuhkan dalam penyusunan laporan ini.

3. Penulis ucapkan terima kasih atas seluruh keluarga dan seluruh teman – teman atas dukungan dan semangat, baik berupa materil maupun non material sampai dengan terselesainya penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulisan tugas ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga diharapkan saran maupun kritik yang dapat memperbaiki dan memperkaya isi yang ada dalam rangkaian analisis serta implementasi sistem ini semakin bermanfaat bagi penulis khususnya dan khasanah keilmuan komputer pada umumnya.

Surabaya, 30 Oktober 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Permasalahan .....	3
1.5 Metodologi .....	4
1.6 Sistematika Pembahasan.....	5

### BAB II TEORI PENUNJANG

2.1 Decision Support System .....	7
2.2 Penjadwalan .....	8
2.2.1 Constrain-Based Scheduling .....	9
2.2.2 Generative Techniques .....	10
2.2.3 Iterative RepairnTechnique .....	11

2.3	Vechile Routing Problem.....	11
2.4	Simulated Annealing.....	14
2.4.1	Inisialisasi Rute .....	17
2.4.2	Metode Perbaikan Rute.....	17
2.5	Perhitungan Jarak .....	17
2.6	Kalibrasi Newton Raphson .....	19
2.7	Penelitian-Penelitian Sebelumnya.....	21

### BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1	Deskripsi Sistem .....	22
3.2	Diagram Berjenjang .....	23
3.3	Data Flow Diagram Sistem .....	24
3.3.1	DFD Level 0 .....	24
3.3.2	DFD Level 1 .....	28
3.3.3	DFD Level 2 .....	29
3.4	Flowchard Load Data Global .....	31
3.5	Penjadwalan Dengan Cara Eksak .....	33
3.6	Penjadwalan Dengan Heuristik .....	34
3.6.1	Pembentukan Solusi Awal .....	36
3.6.2	Simulated Annealing .....	37
3.6.3	Pencarian Neighborhood .....	41
3.7	Sistem Database .....	43
3.7.1	Conceptual Data Model .....	43
3.7.2	Physical Data Model .....	44

## BAB IV IMPLEMENTASI

4.1 Alat yang Digunakan .....	48
4.2 Implementasi Tatap Muka .....	49
4.2.1 Form Login .....	49
4.2.2 Form Menu Management User .....	51
4.2.3 Management Modul .....	53
4.2.4 Form Gudang .....	56
4.2.5 Form Toko .....	57
4.2.6 Form Barang .....	59
4.2.7 Form Kendaraan .....	61
4.2.8 Form Peamalan .....	63

## BAB V UJICOBAN DAN EVALUASI PROGRAM

5.1 Ujicoba .....	68
5.2 Lingkungan Ujicoba .....	68
5.2.1 Ujicoba Login User .....	69
5.2.2 Management User .....	70
5.2.2.1 Halaman User Admin .....	70
5.2.2.2 Halaman User .....	85

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan .....	89
6.2 Saran .....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar VRP .....	12
Gambar 2.2	Gambar VRP dengan rute K .....	12
Gambar 2.3	Gambar Perhitungan Jarak .....	18
Gambar 3.1	Diagram Berjenjang .....	23
Gambar 3.2	DFD Level 0 Sistem Penjadwalan .....	25
Gambar 3.3	DFD Level 1 Sistem Penjadwalan .....	28
Gambar 3.4	DFD Level 2 Metode Eksak .....	29
Gambar 3.5	DFD Level 2 Metode Heuristik .....	31
Gambar 3.6	Flowchard Load Data Global ke Memory .....	32
Gambar 3.7	Flowchard Penjadwalan Dengan Metode Eksak .....	33
Gambar 3.8	Flowchard Penjadwalan Dengan Metode Heuristik .....	33
Gambar 3.9	Flowchard Pembentukan Rute Awal .....	37
Gambar 3.10	Flowchard Simulated Annealing .....	38
Gambar 3.11	Flowchard Simulated Annealing .....	39
Gambar 3.12	Flowchard Neighborhood Search .....	42
Gambar 3.13	Conseptual Data Model (CDM) .....	44
Gambar 3.14	Physical Data Model .....	45
Gambar 3.15	Peta Surabaya .....	46
Gambar 4.1	Form Login.....	50
Gambar 4.2	Halaman Utama Level User .....	51
Gambar 4.3	Form User .....	52
Gambar 4.4	Form Manajemen Modul .....	54

Gambar 4.5	Form Gudang .....	56
Gambar 4.6	Form Toko .....	58
Gambar 4.7	Form Barang .....	60
Gambar 4.8	Form Kendaraan .....	62
Gambar 4.9	Form Peramalan .....	64
Gambar 4.10	Form Peramalan Lanjutan .....	64
Gambar 4.11	Form Hasil Peramalan .....	65
Gambar 5.1	Form Login .....	69
Gambar 5.2	Pesan Login Global .....	69
Gambar 5.3	Tampilan Home User Admin .....	71
Gambar 5.4	Form Data User .....	72
Gambar 5.5	Form Tambah User .....	72
Gambar 5.6	View Data User .....	73
Gambar 5.7	View Data User .....	74
Gambar 5.8	View Form Gudang .....	75
Gambar 5.9	View Form Tambah Gudang .....	75
Gambar 5.10	View Form Hasil Data Gudang .....	76
Gambar 5.11	View Form Toko .....	77
Gambar 5.12	View Form Tambah Toko .....	77
Gambar 5.13	View Form Hasil data Toko .....	78
Gambar 5.14	View Form Data barang .....	79
Gambar 5.15	View Form Data Tambah Barang .....	79
Gambar 5.16	View Form Hasil Data Barang .....	80
Gambar 5.17	View Form Data Kendaraan .....	81



Gambar 5.18	View Form Hasil Tambah Kendaraan .....	81
Gambar 5.20	View Form Hasil Data Kendaraan .....	83
Gambar 5.21	View Form Hasil data kendaraan .....	83
Gambar 5.22	View Form Hasil Permalan .....	84
Gambar 5.23	Halaman User .....	85
Gambar 5.24	View Form Inputan User Peramalan .....	86
Gambar 5.25	View Form Peramalan .....	87
Gambar 5.26	View Form Cetak Data Peramalan .....	88

Judul : sistem pendukung keputusan pada penjadwalan pengiriman barang studi kasus pt. rimo catur lestari dengan metode heuristik dengan menggunakan algoritma simulated annealing.  
Pembimbing I : Asti Dwi Irfianti, S.Kom, M.Kom.  
Pembimbing II : Ir. Kartini, MT.  
Penyusun : Ary Nando Haryono Putra.

---

## ABSTRAK

Sistem dan prosedur kerja sangat berpengaruh pada keefektifan suatu pekerjaan. Dengan sistem yang tepat, bisa didapatkan hasil yang optima. Penjadwalan adalah salah satu bagian yang memiliki peranan yang penting dalam sistem kerja. Penjadwalan yang baik dapat menghasilkan sistem kerja yang baik juga. Seringkali seorang manajer mengalami kesulitan membuat jadwal yang tepat.

Tugas akhir ini membahas implementasi sistem pendukung keputusan untuk pengiriman barang dengan metode *Simulated Annealing*. *Simulated Annealing* adalah algoritma yang menggunakan pendekatan *heuristic* yang didesain untuk mencari pendekatan untuk menuju solusi yang optimal dengan kualitas tinggi dan kemudahan implementasi. Kemampuannya adalah menghindari bad local optima, dimana probabilitas tertentu, suatu solusi yang tidak lebih baik dengan solusi sebelumnya akan diterima, sehingga memungkinkan muncul solusi baru lainnya yang lebih optimal. Solusi dari sistem ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dari seorang manajer untuk menentukan sebuah jadwal pengiriman barang pada perusahaan PT. Rimo Catur Lestar.

Dari pembentukan rute menggunakan algoritma *Simulated Annealing* didapatkan penjadwalan kendaraan tidak melanggar batasan yang telah ditentukan. Algoritma *Simulated Annealing* dengan kasus dan percobaan tertentu running 35 detik sementara metode eksak running dalam 2675 detik. Cost yang dihasilkan dengan algoritma *Simulated Annealing* sebesar 16880,25 dan cost yang didapatkan dari metode eksak sebesar 16581,75.

*Kata kunci : Penjadwalan Pengiriman Barang, Simulated Annealing*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sistem dan prosedur kerja sangat berpengaruh pada keefektifan suatu pekerjaan. Dengan sistem yang tepat, bisa didapatkan hasil yang optimal. Penjadwalan adalah salah satu bagian yang memiliki peranan yang penting dalam sistem kerja. Penjadwalan yang baik dapat menghasilkan sistem kerja yang baik juga. Pada sistem kerja yang terbatas pada sumber daya dan terbatas pada waktu, seringkali mengalami kesulitan membuat jadwal yang efektif.

PT. Rimo Catur Lestari selain bergerak di bidang retail juga memberikan jasa pengiriman barang, adalah perusahaan yang cukup besar dengan memiliki banyak cabang terbesar di berbagai kota. Tugas utama perusahaan adalah mengantar barang yang dikirim ke penerima barang pada lokasi yang berbeda. Dalam kasus ini, transportasi adalah pekerjaan yang memiliki peneluaran terbesar. Pergerakan barang menyerap biaya antara  $\frac{1}{3}$  sampai  $\frac{2}{3}$  dari total biaya logistik. Untuk itu diperlukan adanya sistem penjadwalan yang mengatur rute dari tiap kendaraan dan barang yang harus diantarkan ke penerima barang.

Untuk saat ini, perusahaan menggunakan sistem penjadwalan manual, dimana dari pihak manajemen menentukan kendaraan A mengantarkan sejumlah barang ke sejumlah lokasi yang berbeda. Rute pengiriman barang ditentukan sendiri oleh pengemudi, yang berkaitan dengan wawasan pengemudi atas suatu daerah. Dengan penjadwalan manual, manajemen mengalami kesulitan dalam

mengontrol dan menentukan jadwal secara lebih detail untuk tiap barang yang akan dikirim.

## 1.2 Permasalahan

Pada kasus penjadwalan ini ada banyak batasan yang harus terpenuhi. Penjadwalan ini bisa dibuat dengan perhitungan eksak, tetapi tentu saja akan membutuhkan waktu yang lama untuk permasalahan yang kecil. Karena itu, dicoba untuk membandingkan dengan perhitungan heuristik, dimana menggunakan algoritma Simulated Annealing. Diharapkan, dengan menggunakan heuristik, bisa didapatkan hasil yang optimal dengan waktu perhitunganyang sesuai.

Permasalahan yang muncul adalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana memodelkan lokasi dari pelanggan-pelanggan yang akan dituju oleh kendaraan pengirim barang.
- 2) Bagaimana membuat jadwal pengiriman barang pada perusahaan PT. Rimo Catur Lestari dengan algoritma Simulated Annealing.
- 3) Bagaimana perbandingan penggunaan algoritma heuristik dan algoritma eksak dalam memecahkan solusi kasus penjadwalan ini.

## 1.3 Batasan Permasalahan

Pembahasan tugas akhir ini dititik beratkan pada implementasi algoritma Simulated Annealing pada penjadwalan pengiriman barang pada perusahaan PT. Rimo Catur Lestari. Kasus diambil pada kasus umum perusahaan PT. Rimo Catur Lestari.

Sebagai batasan dan asumsi dalam Tugas Akhir ini, meliputi :

- 1) Studi kasus diambil dari perusahaan PT. Rimo Catur Lestari, perangkat lunak yang dibuat adalah untuk memenuhi kebutuhan dalam penjadwalan pengiriman barang.
- 2) Penghitungan jarak algoritma simulated annealing masih menggunakan penghitungan manual.
- 3) Barang yang dikirim memiliki dimensi yang sesuai/signifikan (tidak termasuk surat/dokumen).
- 4) Tidak ada batasan waktu kunjungan ke penerimaan barang, barang yang dikirimkan dibatasi dengan kapasitas kendaraan pengirim, pada kasus ini menggunakan kendaraan darat.
- 5) Lokasi pengiriman barang dalam kota dan jarak maksimum adalah sejauh jarak yang bisa ditempuh pulang pergi selama jam kerja perusahaan.

#### 1.4 Tujuan

Pada akhirnya tujuan dari pembuatan dari tugas akhir ini adalah dapat dihasilkan desain dan implementasi perangkat lunak sistem pendukung keputusan penjadwalan pengiriman barang pada perusahaan PT. Rimo Catur Lestari dengan biaya pengiriman rendah. Dengan perancangan perangkat lunak ini diharapkan sebagai sistem pendukung keputusan penentuan jadwal pengiriman barang pada perusahaan PT. Rimo Catur Lestari dengan biaya pengiriman rendah sehingga meminimalkan biaya transportasi.

## 1.5 Metodologi

Metodologi pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut, yaitu :

### 1) Studi Literatur

Pada tahap ini dipelajari konsep penjadwalan, rute, Algoritma Simulated Annealing, dan penelitian-penelitian sebelumnya sebagai dasar teori, PHP dan database MySQL sebagai pemproses, dan kasus penjadwalan pada perusahaan PT. Rimo Catur Lestari.

### 2) Analisa dan Perancangan Aplikasi

Pada tahap ini, studi kasus dianalisa, kemudian sistem dimodelkan dan dibuat suatu desain yang siap diimplementasikan. Dalam tahap perancangan aplikasi sistem ini akan dibagi menjadi tiga kategori perancangan, yaitu :

#### a) Perancangan Data :

Dalam perancangan data ini, akan dibuat rancangan kebutuhan data dan atributnya yang merupakan imputan aplikasi.

#### b) Perancangan Proses :

Dalam perancangan proses, akan dibuat rancangan berbagai proses yang diperlukan secara terstruktur dan terorientasi berdasarkan aliran proses yang terjadi.

#### c) Perancangan Antarmuka :

Dalam perancangan antarmuka ini, akan dibuatkan bentuk rancangan antarmuka berdasarkan kebutuhan fitur dari sistem aplikasi yang dibuat.

### 3) Pembuatan Aplikasi

Dalam tahap pembuatan aplikasi ini, akan dibuat aplikasi berdasarkan hasil proses berbagai metode perancangan sistem aplikasi diatas. Pembuatan aplikasi dilakukan dengan menggunakan PHP dan MySQL sebagai databasenya.

### 4) Uji Coba, Evaluasi dan Modifikasi

Tahap dalam melakukan proses uji coba hasil pembuatan aplikasi untuk dilakukan evaluasi secara keseluruhan dari sistem dalam mencari kekurangan maupun kesalahan yang mungkin terjadi, untuk segera dilakukan perbaikan dan modifikasi ke arah yang lebih baik.

### 5) Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Tahap akhir dari semua kegiatan pelaksanaan tugas akhir ini, dengan melakukan penyusunan laporan dari semua aktivitas kegiatan tugas akhir.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Buku Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab sebagai berikut :

#### 1) Bab I, Pendahuluan

Berisi latar belakang, permasalahan, tujuan, batasan permasalahan, dan metodologi berkaitan dengan pengerjaan tugas akhir.

#### 2) Bab II, Teori Penunjang

Dibahas secara singkat teori-teori yang digunakan pengerjaan tugas akhir ini, meliputi : konsep penjadwalan, konsep pembentukan rute,

algoritma Simulated Annealing, dan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penjadwalan dan rute.

3) Bab III, Perancangan Sistem

Berisi rancangan sistem penjadwalan yang digunakan sebagai contoh kasus dalam bentuk Data Flow Diagram sebagai metode permodelan.

4) Bab IV, Implementasi Sistem

Dibahas implementasi dari desain sistem menggunakan teknologi dan tools yang ada. Dibahas juga arsitektur sistem baik hardware, software, dan jaringan yang terlibat.

5) Bab V, Uji Coba dan Evaluasi

Membahas uji coba yang dilakukan terhadap sistem. Hasil uji coba di analisa dan di evaluasi.

6) Bab VI, Penutup

Berisi kesimpulan dan saran bagi pengembangan lebih lanjut.